

УДК 656.13-051:629.3:612.01

*Н.У. ГЮЛЕВ*, канд.техн.наук, ХНАГХ, Харьков

## О ВЛИЯНИИ ЭРГОНОМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК АВТОМОБИЛЯ НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ВОДИТЕЛЯ

Вивчені питання впливу ергономічних характеристик автомобіля на функціональний стан водія. Представлені деякі результати цих досліджень.

**Ключові слова:** функціональний стан, показник активності регуляторних систем, ергономіка автомобіля.

Изучены вопросы влияния эргономических характеристик автомобиля на функциональное состояние водителя. Представлены некоторые результаты этих исследований.

**Ключевые слова:** функциональное состояние, показатель активности регуляторных систем, эргономика автомобиля.

Studied the impact of ergonomics on the functional state of the vehicle driver. Some results of these studies.

**Keywords:** functional status, the rate of activity of regulatory systems, ergonomics car.

### Введение

Деятельность водителя связана с постоянно изменяющейся дорожно-транспортной обстановкой. На него влияют как факторы внешней среды, так и параметры микроклимата кабины. Водитель постоянно воспринимает и обрабатывает информацию, поступающую к нему из внешней среды и с контрольных приборов и датчиков. Кроме того, он испытывает отрицательное воздействие шума и вибраций, которые приводят к развитию его утомления и снижения уровня работоспособности. В связи с этим, эргономике автомобиля отводится важная роль в обеспечении надежности работы водителя и поддержания уровня его работоспособности длительное время.

### Постановка проблемы

Эргономика – наука, целью которой является приспособление труда к физиологическим и психическим возможностям человека для обеспечения наиболее эффективной работы, которая не создает угрозы здоровью человека и выполняется при минимальной затрате биологических ресурсов [1].

Из определения следует, что необходимо оборудовать рабочее место водителя таким образом, чтобы он мог выполнять необходимые действия по управлению автомобилем с минимальными энергетическими затратами.

В транспортном потоке передвигаются одновременно транспортные средства различных марок и типов. Водители, управляющие ими, испытывают различные психо-эмоциональные нагрузки в зависимости от конструктивных особенностей автомобилей, факторов внешней среды, микроклимата в кабине и т.д. Микроклимат кабины – это совокупность температуры воздуха, его влажности и

скорости передвижения. Температура воздуха в кабине должна быть в пределах 15-25° С [2]. Большое значение для обеспечения нормальной работы водителя имеют шум и вибрации, зависящие от эргономических характеристик автомобиля [2,3]. Допустимым пределом шума является 75 дБ при частоте 1000 Гц. Под влиянием шума увеличивается скрытый период реакции, ослабляется зрение.

Шум, как и вибрации, вызывают ухудшение функционального состояния водителя, вследствие которого быстро развивается утомление [2,3].

Все это свидетельствует о необходимости проведения исследований по оценке влияния эргономических характеристик автомобиля на функциональное состояние водителя.

### **Анализ последних исследований и публикаций**

Вопросы эргономики в системах «человек-техника» рассматривались в работах [1-8].

В работах [1,2] освещены вопросы влияния микроклимата, вибраций и шума на человека. Отмечены диапазоны допустимых значений некоторых параметров. Например, допустимым пределом шума является 75 дБ при частоте 1000 Гц. Под влиянием шума увеличивается скрытый период двигательной реакции, ослабляется зрение, быстро развивается утомление. Однако в этих работах не установлены закономерности влияния этих параметров на функциональное состояние водителя.

Авторы работ [3-6] рассмотрели вопросы приема и обработки информации человеком. Однако в них не в полной мере изучены проблемы зависимости состояния человека от эргономических характеристик техники.

В работе [7] отражены вопросы влияния отравляющих веществ, содержащихся в отработавших газах автомобиля на окружающую среду. Подчеркнуто их отрицательное влияние на организм человека.

Автор работы [8] исследовал влияние различных типов автомобилей на функциональное состояние водителей маршрутного пассажирского транспорта. Установлена взаимосвязь между функциональным состоянием водителя и ценой автомобиля. Однако влияние эргономических характеристик немаршрутного транспорта на функциональное состояние водителя не рассмотрены.

### **Цель исследования**

Целью исследования является изучение влияния эргономических характеристик автомобиля на функциональное состояние водителя.

### **Основной материал**

В процессе управления автомобилем водитель воспринимает информацию, проводит ее анализ, обработку и на их основе вырабатывает стратегию своего поведения. Оценка информации производится на основе ее сопоставления с концептуальной моделью ситуаций [4]. Концептуальная модель представляет собой результат осмысливания водителем сложившейся ситуации с учетом стоящих перед ним задач. Различают постоянную и оперативную концептуальные модели. При незнакомой ситуации оперативная концептуальная модель начинает формироваться в процессе непосредственного управления автомобилем. Это формирование описывается цепями Маркова [5].

Понятие системы «человек-машина» используется как в эргономике, так и в психологии труда. Поддержание этой системы в стабильном, работоспособном состоянии требует от водителя расхода энергетических затрат, которые приводят к развитию утомления. Утомление, возникающее у водителя автомобиля, следует считать комбинированным, так как в его работе элементы физического труда сочетаются с элементами интенсивной умственной деятельности и большим эмоциональным напряжением. Причем эмоциональное напряжение доминирует и является основным фактором, определяющим развитие его утомления [2].

Большое нервно-эмоциональное напряжение водителя обусловлено постоянной готовностью реагировать на различные внезапно возникающие изменения дорожной обстановки.

Дополнительными причинами эмоционального напряжения водителей являются: скорость движения, не соответствующая скорости потока транспортных средств; чувство ответственности за сохранность груза; безопасность пассажиров и свою собственную безопасность; неравномерность поступления информации, которая колеблется от полного отсутствия значимых раздражителей до десятков в минуту; частое принятие весьма ответственных решений.

Утомлению способствуют неудобное сиденье, низкая температура воздуха, частые перепады температуры в кабине автомобиля, плохая видимость. Также на развитие утомления влияют частые изменения освещенности и недостаточная освещенность дороги в темное время суток, шум, вибрация, попадание в кабину паров бензина или отработавших газов [2].

Утомление вызывается изменением функционального состояния водителя. Эргономические характеристики автомобиля оказывают влияние на изменение функционального состояния водителя.

С целью оценки влияния эргономических характеристик автомобиля на функциональное состояние водителя были проведены экспериментальные исследования, которые заключались в проезде водителя по одному и тому же маршруту в утренний период «пик» в разные дни на разных по классу автомобилях (сравнивались автомобили Skoda Superb 2008 года выпуска и автомобиль ВАЗ 2104 1988 года выпуска).

При этом происходила постоянная регистрация электрокардиограммы водителя для оценки его функционального состояния. Функциональное состояние оценивалась показателем активности регуляторных систем (ПАРС) организма по методу проф. Баевского Р.М. [9].

Результаты некоторых исследований приведены на рис.1. Длина маршрута была подобрана таким образом, чтобы водитель оказался в трех разных транспортных заторах. При этом для сравнения и анализа были допущены те случаи проезда, при которых начальные значения показателей активности регуляторных систем были одинаковые.

Как видно из рисунка, функциональное состояние водителя при проезде на автомобиле Skoda Superb значительно улучшается, чем при езде на автомобиле ВАЗ 2104. Разница в изменении функционального состояния в конце поездки составляет 1,2 балла. Это свидетельствует о том, что при поездке на автомобиле с лучшими эргономическими характеристиками, утомление у водителя развивается в меньшей степени.

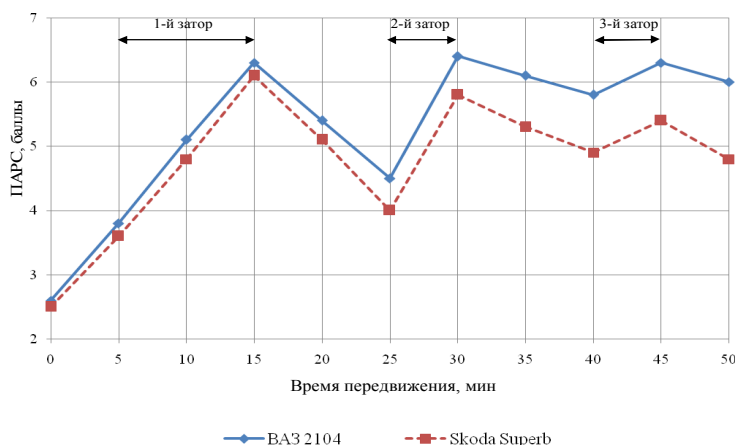


Рис. 1. Изменение функционального состояния одного и того же водителя при передвижении на автомобилях разных марок

При нахождении водителя в транспортных заторах тип и класс автомобиля не оказывает особого влияния на его функциональное состояние.

### Выводы и перспективы дальнейших исследований

Проведенные исследования свидетельствуют об объективном влиянии эргономических характеристик автомобиля на изменение функционального состояния водителя во время движения. При этом выявлено, что эргономические характеристики автомобиля не оказывают существенного влияния на функциональное состояние водителя при нахождении в транспортном заторе. Это свидетельствует о значимости и преобладании психо-эмоциональных свойств водителя над условиями комфорта. Однако во время движения автомобиль с лучшими эргономическими характеристиками оказывает благоприятное воздействие на водителя, улучшая его функциональное состояние. Дальнейшие исследования могут быть направлены на установление аналитических зависимостей между эргономическими характеристиками автомобиля и функциональным состоянием водителя.

**Список литературы:** 1.Эргономика. Проблемы приспособления условий труда к человеку / Под ред. В.Ф. Венда. — М. : Мир, 1971. — 424 с. 2.Мишури́н, В. М. Психофизиологические основы труда водителей автомобилей : учеб. пособие / В. М. Мишури́н, А. Н. Романов, Н. А. Игнатов. — М. : МАДИ, 1982. — 254 с. 3.Гаври́лов, Э. В. Эргономика на автомобильном транспорте / Э. В. Гаври́лов. — К. :Техника, 1976. — 152 с. 4.Зинче́нко, В. П. Эргономические основы организации труда / В. П. Зинче́нко, В. М. Мунипов, Г. Л. Смолян. — М. : Экономика, 1974. — 240 с. 5.Системологія на транспорті : підручник у 5 кн. / під заг. ред. Дмитриченка М.Ф.— кн.5: Ергономіка / Е.В.Гаври́лов, М.Ф. Дмитри́ченко, В.К.Доля та ін. — К. : Знання України, 2008 р. — 256 с. 6.Зараковс́кий, Г. М. Психофизиологический анализ трудовой деятельности / Г. М. Зараковс́кий. — М. : Наука, 1966. — 114 с. 7.Хомя́к, Я. В. Организация дорожного движения / Я. В. Хомя́к. — К. : Вища школа, 1986. — 271 с. 8.Дави́діч, Ю. О. Проектування автотранспортних технологічних процесів з урахуванням психофізіології водія / Ю. О. Дави́діч. — Харків : ХНАДУ, 2006. — 292 с. 9.Баевс́кий, Р. М. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе / Р. М. Баевс́кий, О. Н. Кириллов, С. З. Клецкин. — М. : Наука, 1984. — 222 с.

Поступила в редколлегию 15.11.2011